

APLIKASI INTEGRATED LEARNING "3D HUMAN ANATOMY" BERBASIS MULTIMEDIA DAN WEB SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MAHASISWA MEDIS DAN KEDOKTERAN

Muhammad Firdaus¹⁾, Anang Pramono²⁾, Shella Faradila³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru 45 Surabaya

Telp: (031) 5931800

¹⁾firdaus@untag-sby.ac.id, ²⁾anangpramono@untag-sby.ac.id, ³⁾s.frdl26@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi informasi untuk pendidikan seiring berjalannya waktu kian semakin canggih. Media pembelajaran anatomi manusia saat ini lebih banyak merambah pada teknologi 3 dimensi menggunakan media website. Materi-materi tentang ilmu anatomi manusia yang ada pada buku masih tetap diutamakan, tetapi untuk keefektifan pemahaman dan meningkatkan giat belajar, diperlukan pemanfaatan teknologi informasi tersebut. Dalam penelitian ini dikembangkan sebuah aplikasi pembelajaran visualisasi 3 dimensi anatomi manusia khususnya pada organ hati, lambung, dan usus berbasis web. Pada aplikasi ini terdapat juga database untuk tempat penyimpanan materi, objek 3 dimensi, dan gambar-gambar jika diperlukan agar tidak lagi merubah script yang ada. File objek 3 dimensi yang sudah dibuat akan di konvert ke dalam bentuk html dengan menggunakan add-ons Blend4Web. Aplikasi ini menggunakan uji coba metode UEQ (User Experience Questionnaire) dengan jumlah 24 responden dengan nilai rata-rata minimal -1 dan maksimal 2.5. Dari 24 data tersebut mendapatkan hasil bahwa aplikasi ini memiliki nilai rata-rata daya tarik 1.74, kejelasan 1.64, efisiensi 1.48, ketepatan 1.35, stimulasi 1.7, dan kebaruan 1.9.

Kata kunci: Anatomi Manusia, Media Pembelajaran, Visualisasi 3 Dimensi

ABSTRACT

Information technology for education as time passes increasingly up to date. The media for learning human anatomy is now more widespread in 3-dimensional technology using website media. The material about human anatomy in the book is still prioritized, but for the effectiveness of understanding and increasing active learning, the use of information technology is needed. In this study a learning application for 3-dimensional visualization of human anatomy was developed, especially on web-based liver, stomach, and intestine organs. In this application there is also a database for storing material, 3-dimensional objects, and images if needed so as not to change the existing script anymore. The 3-dimensional object file that has been created will be converted into html form using Blend4Web add-ons. This application uses the trial method UEQ (User Experience Questionnaire) with a total of 24 respondents with an average value of at least -1 and a maximum of 2.5. From the 24 data, the results show that this application has an average value of attractiveness of 1.74, clarity of 1.64, efficiency of 1.48, accuracy of 1.35, stimulation of 1.7, and novelty 1.9.

Keywords: Human Anatomy, Learning Media, 3 Dimensional Visualization

PENDAHULUAN

Anatomi adalah ilmu mengenai struktur tubuh. Kata anatomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *ana* yang berarti memotong dan *tome* yang berarti memisahkan. Dalam anatomi, tubuh manusia terdiri dari beberapa bagian yaitu molekul, sel, jaringan, organ, sistem yang berkaitan dengan bentuk, pola, komposisi, struktur dan warna. Ilmu anatomi memiliki 2 pengertian umum yaitu:

1. Anatomi Makroskopik yaitu ilmu anatomi yang bisa dilihat dengan mata telanjang dan tidak memerlukan bantuan alat apapun dalam mempelajarinya. Ada dua pendekatan dalam mempelajari anatomi makroskopik, yaitu dengan tubuh manusia dipelajari dalam sistem yang berbeda-beda misalnya sirkulasi dan tubuh manusia dipelajari bagian per bagian misalnya kepala dan tubuh.
2. Anatomi Mikroskopis yaitu ilmu anatomi yang organ-organnya hanya bisa dipelajari menggunakan alat bantu yaitu kaca pembesar atau mikroskop karena ukurannya yang terbilang sangat-sangat kecil.

Dalam tubuh manusia, letak organ hati, organ lambung, dan organ usus adalah kesatuan dan saling bergantung. Lambung adalah organ berotot yang berada di kiri atas perut. Bentuk lambung seperti kantong dan memiliki dinding berlapis. Makanan yang masuk kedalam lambung akan dikirim ke usus. Usus berbentuk saluran pipa panjang. Usus memiliki dua bagian yaitu usus besar dan usus kecil. Tugas usus ialah menyerap nutrisi makanan dan menyerap air dari limbah makanan didalam tubuh. Namun sebelum zat yang diserap dialirkan ke seluruh tubuh, zat tersebut di netralsir di dalam hati dari racun yang ada. Letak hati

berada dibagian anatomi perut ginjal kanan berwarna kemerahan gelap.

Selama ini dalam bidang pendidikan kesehatan, pembelajaran dipacu melalui buku teks global, alat peraga, dan gambar 2 dimensi yang kurang nyata. Hal ini dirasa kurang interaktif sedangkan kemajuan teknologi informasi saat ini sudah berkembang pesat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuat aplikasi berbasis web yang mendukung pembelajaran anatomi manusia. Media pembelajaran yang dibuat dalam bentuk 3 dimensi ini akan lebih mudah dipahami, karena dapat melihat dengan jelas bentuk anatomi setiap detail dari bagian organ hati, lambung, dan usus.

METODE PENELITIAN

Dalam pengembangan aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus digunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*).

a. Konsep

Tahapan ini menghasilkan rumusan konsep yaitu :

1. Tujuan aplikasi yaitu sebuah media pembelajaran multimedia berbasis web yang ditujukan untuk mahasiswa kedokteran, dosen kedokteran, dan instansi lainnya. Manfaat aplikasi ini adalah untuk mempermudah mahasiswa/kedokteran dalam pembelajaran atau memberikan materi tentang anatomi tubuh manusia serta meningkatkan minat baca dengan adanya objek 3D didalamnya.
2. Penggunaan aplikasi adalah mahasiswa kedokteran, dosen, dokter.

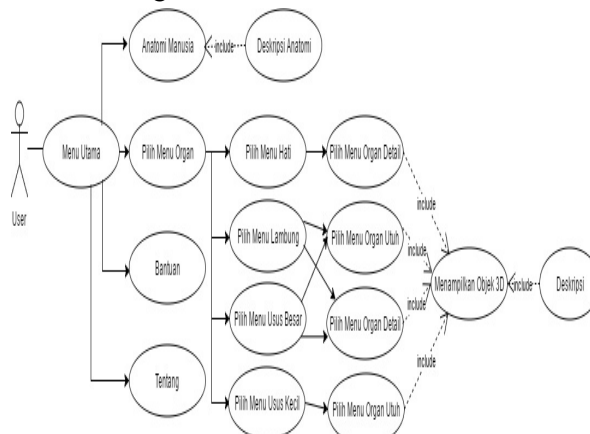
3. Objek 3D dari aplikasi ini dibuat menggunakan software 3D blender dibantu dengan Blend4Web untuk konvert file obj ke file html, database menggunakan phpmyadmin, dan penulisan *script* html menggunakan notepad++.

b. Perancangan

Tahap awal perancangan adalah dengan membuat rancangan alur untuk aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus agar terlihat jelas susunan aplikasi yang dibuat.

1. Use Case Diagram

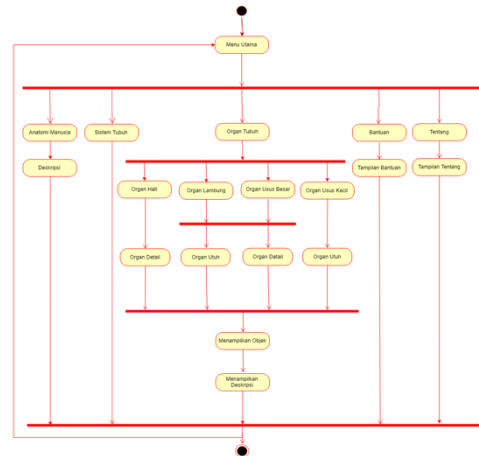
Untuk menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang pengguna serta menggambarkan hubungan antara pengguna dan sistem maka dibuat *use case* seperti gambar 1 dibawah.



Gambar 1. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

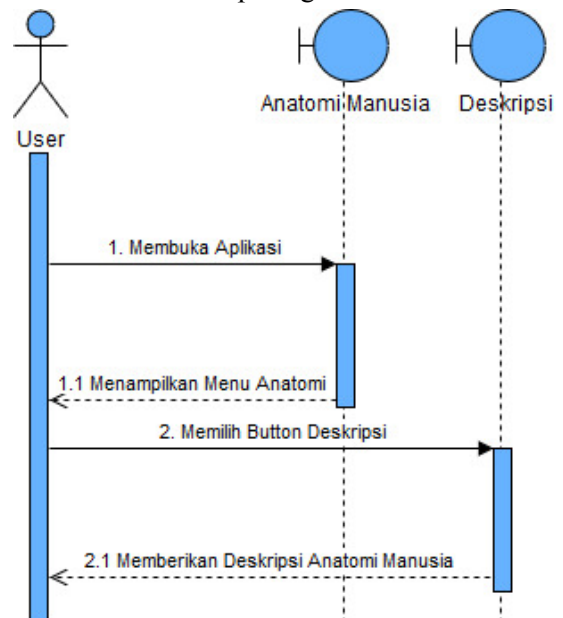
Aktifitas diagram dirancang untuk menjelaskan proses aktifitas aplikasi dari sebuah sistem atau menu yang ada. Dijelaskan pada gambar 2 dibawah.



Gambar 2. Activity Diagram

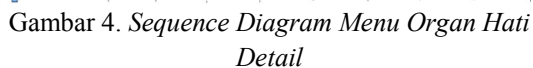
3. Sequence Diagram

Pada diagram *sequence* menggambarkan interaksi dan menunjukkan serangkaian pesan antar obyek yang melakukan suatu tugas. *Sequence* diagram menu anatomi manusia dapat dilihat pada gambar 3 dibawah.



Gambar 3. Sequence Diagram Menu Anatomi Manusia

Sequence diagram menu organ hati dapat dilihat pada gambar 4 dibawah.



Gambar 5. *Sequence Diagram Menu Organ Lambung Utuh*

Gambar 6. *Sequence Diagram Menu Organ Lambung Detail*

Gambar 7. *Sequence Diagram Menu Organ Usus Besar Utuh*

Gambar 8. *Sequence Diagram Menu Organ Usus Besar Detail*

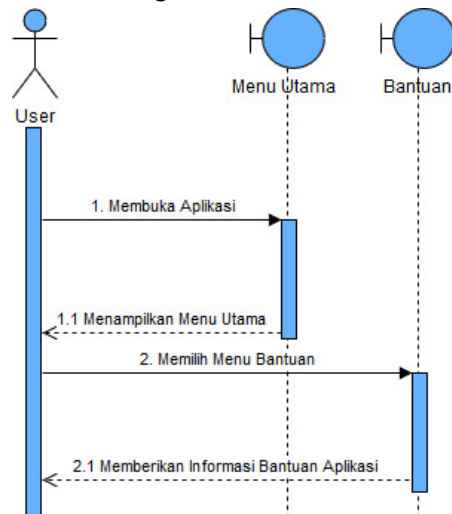
```

sequenceDiagram
    actor User
    participant MenuUtama
    participant OrganTubuh
    participant OrganLupaKaki
    participant OrganLuka
    participant Objek3D
    participant Deskripsi
    participant Deskripsi3D
    participant Deteksi

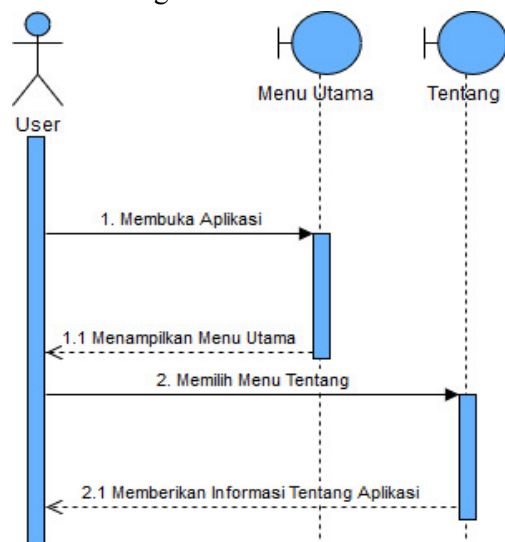
    User->>MenuUtama: 1. Menampilkan aplikasi
    activate MenuUtama
    MenuUtama->>OrganTubuh: 2. Pilih Organ Tubuh
    deactivate MenuUtama
    activate OrganTubuh
    OrganTubuh->>OrganLupaKaki: 3. Pilih Organ (Lupa Kaki)
    deactivate OrganTubuh
    activate OrganLupaKaki
    OrganLupaKaki->>OrganLuka: 4. Pilih (Luka)
    deactivate OrganLupaKaki
    activate OrganLuka
    OrganLuka->>Objek3D: 5. Tampilkan Objek 3D
    deactivate OrganLuka
    activate Objek3D
    Objek3D->>Deskripsi: 6. Tampilkan Deskripsi
    deactivate Objek3D
    activate Deskripsi
    Deskripsi->>Deskripsi3D: 7. Tampilkan Deskripsi 3D
    deactivate Deskripsi
    activate Deskripsi3D
    Deskripsi3D->>Deteksi: 8. Deteksi
    deactivate Deskripsi3D
    activate Deteksi
    Deteksi-->>Deskripsi: 8.2 Deteksi (deskripsi/histologi)
    deactivate Deteksi
    deactivate Deskripsi
    deactivate Objek3D
    deactivate OrganLuka
    deactivate OrganLupaKaki
    deactivate OrganTubuh
    deactivate MenuUtama
  
```

Gambar 9. *Sequence Diagram Menu Organ Usus Kecil Utuh*

Sequence diagram menu panduan dapat dilihat pada gambar 10 dibawah.

Gambar 10. *Sequence Diagram Menu Panduan*

Sequence diagram menu tentang dapat dilihat pada gambar 11 dibawah.

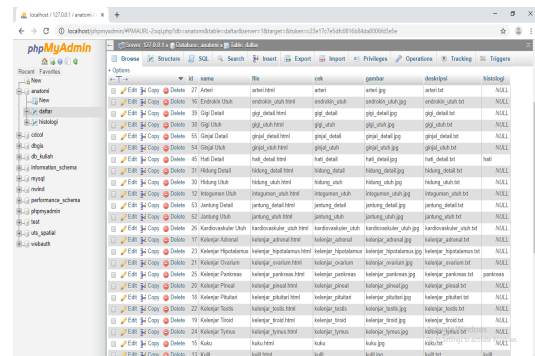
Gambar 11. *Sequence Diagram Menu Tentang*

c. Pengumpulan Bahan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi yang kemudian disimpan ke dalam database.

1. Bahan materi pembelajaran yang akan diletakkan pada deskripsi menu.

2. Gambar histologi dari setiap organ yang berfungsi sebagai penjelas anatomi pada bagian materi
3. Objek 3D sebagai objek penting dalam aplikasi pembelajaran visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus.

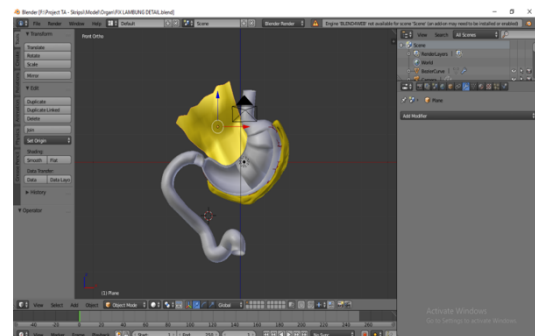
Gambar 12. *Database Aplikasi*

HASIL DAN PEMBAHASAN

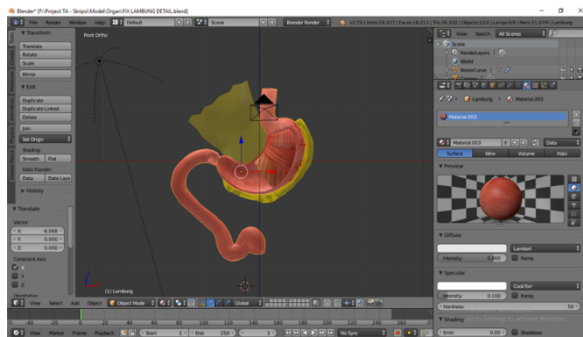
Pada bagian ini melanjutkan diberikan hasil implementasi rancangan sistem aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus beserta pengujian aplikasi.

Implementasi Objek 3D

Dalam pembuatan aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus berbasis web langkah pertama yaitu pemodelan bentuk 3D setiap organ. Dalam aplikasi blender objek pertama yang muncul adalah *cube* atau kubus. Dari bentuk kubus tersebut dibentuk perlahan sampai menjadi organ hati, lambung, dan usus. Dapat dilihat pada gambar 13.

Gambar 13. *Pembentukan Objek 3D*

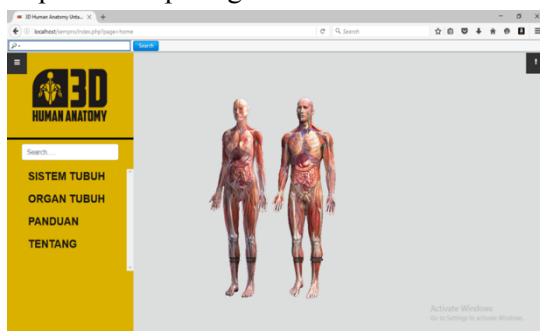
Setelah tahap pemodeling objek selanjutnya adalah memberi warna dan tekstur agar menjadi objek 3D anatomi yang sesungguhnya kemudian juga diberi lampu untuk memberi cahaya pada ruang objek dan kamera untuk merekam objek agar bisa terlihat dalam web seperti gambar 14 dibawah.



Gambar 14. Texturing dan Lighting

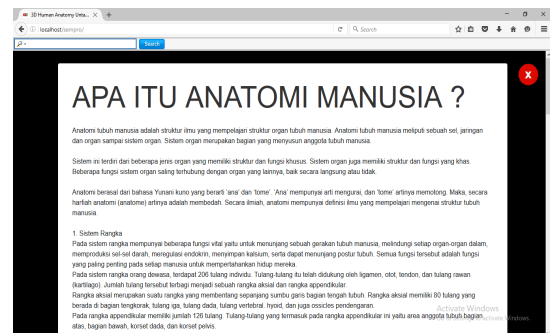
3.2. Implementasi Interface

Berikut adalah hasil implementasi halaman menu awal aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus. Pada halaman ini di bagian atas kiri terdapat tombol bergaris tiga yang berfungsi sebagai minimize menu sehingga pengguna bisa melihat objek dengan full layar tanpa gangguan menu. Setelah itu terdapat judul dari web yaitu 3D HUMAN ANATOMY beserta logonya yang bisa di klik untuk menampilkan halaman menu utama ketika sedang berada di halaman lain. Kolom *search* berfungsi untuk jalan pintas agar bisa langsung menemukan objek apa yang ingin di tuju. Dalam menu tersebut terdapat pilihan beberapa menu yaitu, sistem tubuh, organ tubuh, panduan, dan tentang. Dapat dilihat pada gambar 15 dibawah.



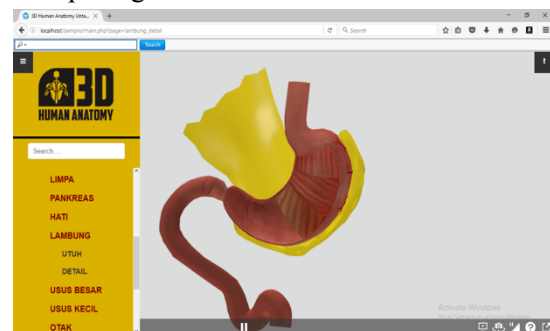
Gambar 15. Halaman Menu Awal

Pada halaman menu utama dibagian atas kanan terdapat juga tombol deskripsi untuk menampilkan deskripsi dari anatomi tubuh manusia itu sendiri seperti gambar 16 dibawah ini.



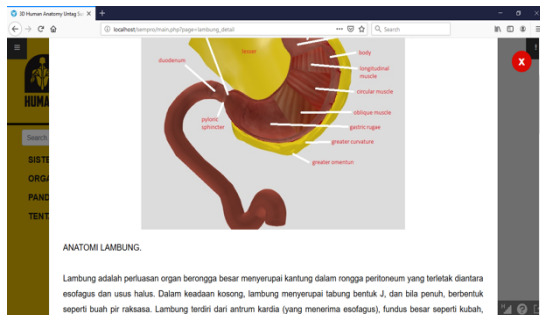
Gambar 16. Halaman Deskripsi Awal

Untuk melihat objek 3D anatomi yang sudah dibuat yaitu dengan memilih menu organ tubuh lalu *scroll* menu yang ada di kiri layar sampai menemukan *button* organ yang ingin dibuka kemudian memilih submenu utuh atau detail karena setiap organ ada pilihan utuh atau detail. Dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Halaman Menu Organ

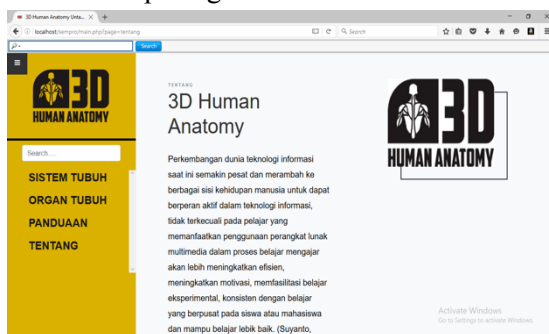
Sama seperti halaman awal, menu organ juga terdapat tombol deskripsi dibagian atas kanan halaman yang berfungsi menjelaskan deskripsi anatomi dari organ yang dipilih beserta gambar histologi. Dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. *Halaman Deskripsi Menu Organ*
Tampilan menu panduan dapat dilihat pada gambar 19 dibawah.



Gambar 19. *Halaman Panduan*
Tampilan menu tentang dapat dilihat pada gambar 20 dibawah.



Gambar 20. *Halaman Tentang*
Pengujian

Ketika tahap implementasi telah selesai selanjutnya adalah tahap pengujian dengan menjalankan aplikasi dapat dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Pada tahap ini dilakukan 3 tahap pengujian yaitu pengujian fungsionalitas yang dapat dilihat pada tabel 1 dibawah.

No.	Fitur	Cara pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Form Menu Utama	Membuka aplikasi	Sistem menampilkan form menu utama	Berhasil
2	Tombol hidden menu	Menekan 2x tombol hidden menu	Menyembunyikan menu	Berhasil
3	Logo dan judul aplikasi	Menekan logo dan judul aplikasi	Sistem menampilkan form menu utama	Berhasil
4	Tombol deskripsi anatomi manusia	Menekan tombol deskripsi anatomi manusia	Sistem menampilkan form deskripsi anatomi manusia	Berhasil
5	Kolom search	Menekan kemudian mengetik tujuan	Sistem akan menuju ke halaman yang dituju	Berhasil
6	Form menu organ tubuh	Menekan tombol menu organ tubuh	Sistem menampilkan submenu dari beberapa organ	Berhasil
7	Form submenu organ tubuh	Menekan tombol submenu organ tubuh	Sistem menampilkan 3D organ yang dipilih	Berhasil
8	Form panduan	Menekan tombol panduan	Sistem menampilkan form panduan	Berhasil
9	Form tentang	Menekan tombol tentang	Sistem menampilkan form tentang	Berhasil
10	Memutar objek 3D	Menekan layar dengan mengklik mouse kiri lalu di putar	Objek 3D berputar sesuai yang diarahkan	Berhasil
11	Zoom objek 3D	Memutar mouse tengah ke depan atau ke belakang	Objek 3D akan membesar atau mengecil sesuai yang di tentukan	Berhasil
12	Memutar objek otomatis	Menekan tombol putar otomatis	Objek 3D akan berputar secara otomatis	Berhasil
13	High performance	Menekan tombol kualitas grafik objek 3D	Sistem akan menampilkan kualitas objek 3D sesuai pilihan	Berhasil
14	Fullscreen form 3D	Menekan tombol fullscreen	Sistem akan menampilkan form kedalam fullscreen	Berhasil
15	Memindah objek 3D	Menekan scroll mouse bagian tengah kemudian menggeser	Sistem akan memindahkan objek 3D sesuai yang diinginkan	Berhasil

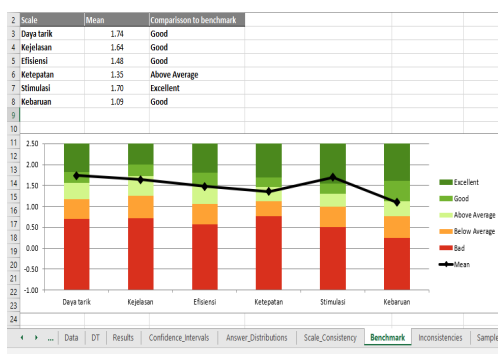
Tabel 1. *Uji Fungsionalitas*

Pada pengujian kinerja aplikasi. perangkat yang digunakan memiliki spesifikasi Intel Celeron *processor* 2957U 1.40GHz, RAM 2GB DDR3 L *Memory*, AC adapter: 2-pin 40W, *battery capacity* 24WH 3-cell Li-ion. Hasil uji kinerja dapat dilihat pada tabel 2.

No.	Kinerja yang diuji	Hasil
1	Ukuran file aplikasi dalam folder	959MB
2	Ukuran file bila dijadikan .rar	376MB
3	Total pemakaian memori saat aplikasi berjalan	160MB
4	Daya yang diperlukan untuk mengakses semua form	12%
5	Waktu yang dibutuhkan untuk membuka aplikasi	8 detik
6	Rata-rata waktu respon untuk membuka objek 3D	4 detik
7	Waktu yang dibutuhkan untuk membuka form	3 detik

Tabel 2. *Uji Kinerja Aplikasi*

Evaluasi aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus dilakukan dengan memakai metode UEQ (*User Experience Questionnaire*), yang memiliki 26 pertanyaan atas produk yang di sajikan kepada *tester*. Masing-masing pertanyaan memiliki skala penilaian 1 sampai 7 dengan nilai akhir rata-rata minimal -1 dan maksimal 2.5. Jumlah responden yang mengisi kuisisioner adalah 24 orang. Didapatkan hasil akhir dari kuisisioner dengan nilai masing-masing kelompok adalah daya tarik 1.74, kejelasan 1.64, efisiensi 1.48, ketepatan 1.35, stimulasi 1.70, dan kebaruan 1.09. Semua nilai tidak berada dibawah 0 maka dapat di simpulkan bahwa aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus layak dipakai. Dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 20. Hasil Uji UEQ

Distribusi

Proses yang dilakukan dalam tahap produksi adalah publikasi aplikasi ke media web menggunakan *localhost* dan menyimpan data deskripsi, gambar histologi, objek 3D organ anatomi ke dalam *database* phpmyadmin. Ini adalah tahap akhir dimana aplikasi telah siap dioperasikan pada *device* seperti komputer atau laptop dan mahasiswa ataupun dosen sudah bisa menggunakan aplikasi sebagai menambah ilmu atau memberikan pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian aplikasi visualisasi 3D anatomi manusia pada organ hati, lambung, dan usus dapat disimpulkan bahwa fakta ilmu anatomi manusia dapat diimplementasikan ke dalam pembelajaran dalam media web beserta keterangan objek 3D. Aplikasi yang dibangun dapat berjalan dengan baik pada *device*. Dan dalam pengujian dengan metode UEQ aplikasi ini cenderung memiliki nilai impresi yang positif yaitu daya tarik bernilai rata-rata 1.74 dari 2.5, kejelasan 1.64 dari 2.5, efisiensi 1.48 dari 2.5, ketepatan 1.35 dari 2.5, stimulasi 1.7 dari 2.5, dan kebaruan 1.09 dari 2.5

DAFTAR PUSTAKA

- Sloane, Ethel. (2003). *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Jakarta: EGC.
- Wahyuningsih, H, P, Yuni, K. (2017). *Bahan Ajar Kebidanan Anatomi Fisiologi*. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan.
- Yusrizal et al, 2015, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia pada Materi Memproduksi Pementasan Drama untuk Kelas XI SMA*, Jurnal Edukasi Unej, II(1) : 19-25
- Ratmawati, Irma. 2018, *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Animasi 3D*, S1 Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Pramono, Anang., Dwiky Martin., 2019, *Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan*, Jurnal Intensif, Vol. 3 No.1, Pebruary 2019
- Waryanto, Nurhadi. 2008. *Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran*. FMIP UNY.
- W. Purnomo, W. Andreas. 2013. *Teknik Animasi 2 Dimensi*. Kementrian Pendidikan & Kebudayaan. PPPPTK BOE Malang.

- Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta, edisi revisi. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
- Al Hazmi, Azinuddin, 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia 3D untuk Mata Kuliah Menggambar Teknik Bangunan*, Skripsi Jurusan Teknik Sipil - Fakultas Teknik UM, 2017.